

定置網漁業大小潮漁況之比較研究

劉仁銘 · 林志遠 · 劉春成 · 歐錫祺

國立台灣海洋學院漁業學系

摘 要

在所有影響沿岸及近海漁況的因子中大小潮扮演著極重要的角色，各有其正負的影響，而對於定置網漁況的影響國內外業者及學者更持著不同的看法和意見。為了究明國內定置網漁業大小潮漁況的差異性，乃作本項研究，資料來源係採用東澳新協發定置漁場自民國66年10月至72年6月6年度的日別漁獲資料，將該時期所有大潮及小潮平均漁獲量經過分別統計處理，來比較紅甘鯨等十三種魚種大小潮漁況的差異，希望能藉此找出差異之所在以尋求解決之道。所得結果如下：

- (1) 受網型及時間影響的魚種較多，而受到潮汐影響顯著的魚種卻只有眼斑鯨一種，且其漁獲量係以小潮期為佳。
- (2) 大潮漁況所以較差的理由，主要是因網具材料之比重不足、碇著物抓力欠佳等使然。
- (3) 建議使用大型水泥塊作為碇著物以增加抓力，改用含鉛網地及增加二重沉子以防網型因流強而異變。

A comparative study on the spring-neap-tide
landing of the set net fishery

Jen-Ming Liu • Chi-Yuan Lin • Chun-Chen Liu • Hsi-Chi Ou

Department of Fishery, National Taiwan College of Marine
Science and Technology, Keelung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

In order to clarify the fishing variations of set net between the durations of spring and neap tides, mean CPUE (catch per unit effort) derived from daily landings from 1977 to 1983 fishing season at two fixed shore-nets along the Tang-Ao coastal water in northeastern Taiwan were examined. The experimental results and suggestions were summarized as in the following:

- (1) Most of the species were influenced by net type and series time, only *Selar crumenophthalmus* was influenced by tide. And its CPUE of neap-tide was better than spring-tide's.
- (2) The reasons for bad fishing conditions during the spring tides might be caused by the slight densities of net material and the poor hold of settlers.
- (3) We suggested using the large size settlers made by concrete for increasing its hold and using weighty net material as with lead and using double sinkers to protect nets from being attacked by current.

keywords: Set net, Tide, Spring tide, Neap tide

一、前言

地球表面上絕大部份的海洋每天都有兩次漲潮和退潮的現象，白天的漲落稱作潮，晚上的漲落稱作汐。遠在兩千三百多年前我們祖先就已經知道潮汐的發生與月亮有很密切關係[1]，而自古以來解釋潮汐現象者，以牛頓(Sir Isaac Newton)的萬有引力定律最為合適。由於在相對距離上太陽為質量最大的星球，且月亮為最靠近地球的星球，因此太陽和月亮為影響潮汐現象最大的兩顆星球[2, 3]。

然因地球自轉和公轉的關係，當太陽、月球與地球剛好呈一直線的時候，由於太陽和月球引力之和(如圖一)使得面向月球或太陽之地球表面海水潮差比任何時候要大，這種情形發生在農曆的滿月(望)或新月(朔)時各一次，稱之為大潮(Spring tide)；若三者呈四十五度角時，引力互相抵銷，此時的潮差比任何時候要小，這種現象稱之為小潮(Neap tide)，小潮則發生在上述兩個時期之間，約為農曆的初八或二十三左右。

大多數的漁業生產，其漁況的良否往往與海況、潮汐(月齡)等具有密切的關係，如本省南部的鰻魚漁業之漁況與潮汐變動有密切的關係，小潮前後之漁獲量較多，大潮前後漁獲量較少，此即漁獲量與潮差有逆相關之關係；又如集魚燈漁業，對於真鰻(*Trachurus japonicus*)的漁況於滿月時(大潮期)之集魚效率較差；但對於烏賊一支釣漁況則以月月夜之漁獲較佳[4, 5]，可見，新月的「大潮期」烏賊的釣況較差。

關於潮汐與定置網漁業的報導，雖有文章發表，但針對大小潮與定置網漁業的專門報告仍罕見之。據大森信報導中國大陸定置網漁業常利用大潮期來採捕水母[6]；黃燦等[7]則認為定置網的鰻漁業於大潮期之平均漁獲量為小潮期平均漁獲量的47倍。主要是因為大潮時外洋水較迫近沿岸，至使魚群向岸濃集之故。反觀國內，業者表示大

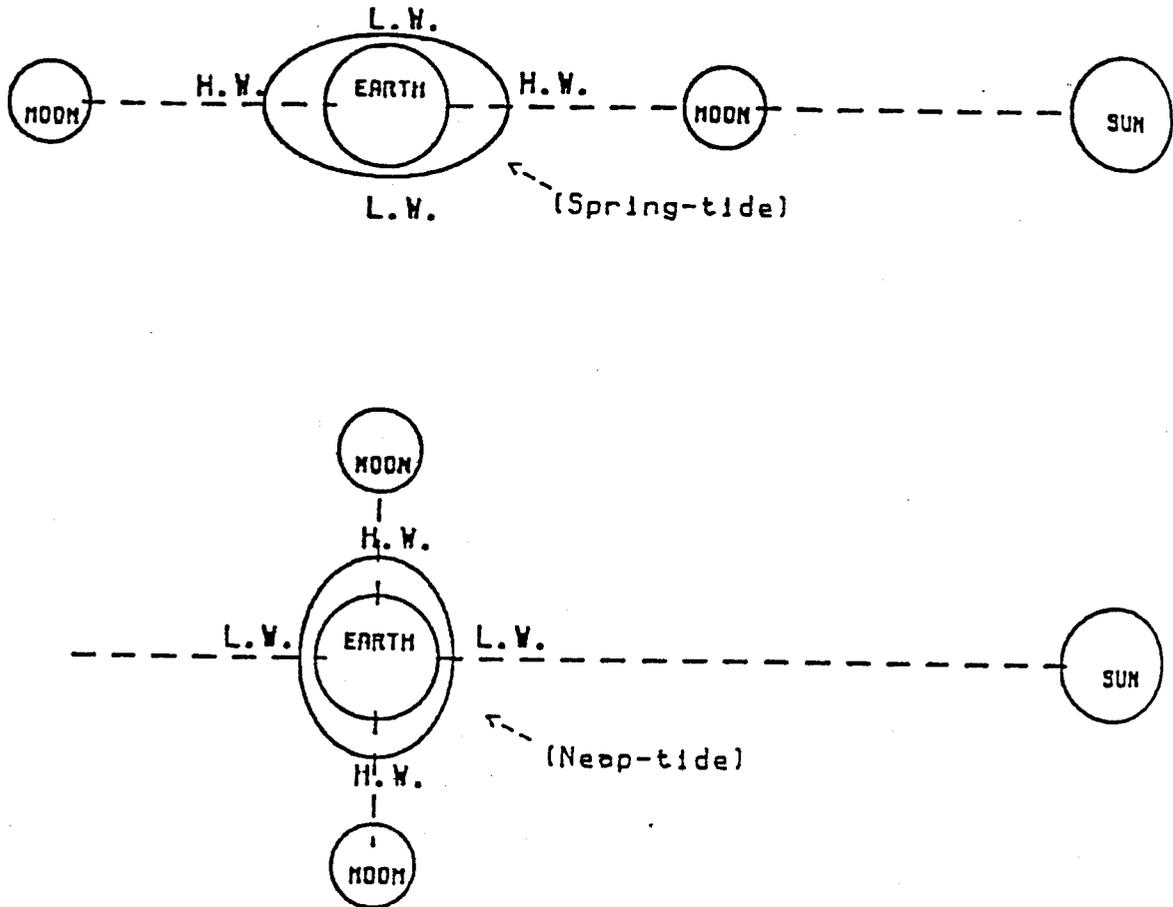


Fig. 1 Schemes showing the causes of spring-tide and neap-tide.

潮時的定置網漁況非但未較小潮期佳，而且特別差，尤其到了每年農曆四月中、五月初的大潮期幾乎形成不漁或漁期告終情況。

為了究明國內定置網漁業大小潮漁況的差異性，乃作本項研究，並希望能找出差異之所在及尋求解決之道。

二、材料與方法

(一)、資料來源

本研究所採用的漁獲統計資料，係宜蘭新協發定置漁場自民國66年10月至72年6月共6年度之日別漁獲資料。東澳附近海域是本省定置漁業的重鎮，早期的作業方式是採用台網類(triangular set net)，民國63年，東澳新協發漁場負責人陳霖、翁桐合先生等，率先改用單落網(set net with single trap)，待民國69年，行政院農業委員會漁業處，為謀加強開發本省東部漁業資源，引進較大型的雙層落網(set net with double traps)，且以東澳新協發漁場為示範[8]。故本研究之漁獲統計資料自民國66年10月起至民國69年6月期間為單落網型期之漁獲資料，民國69年10月後則為雙層落網型之漁獲資料。

經查定魚種後，依照漁獲情況的好壞及經濟價值而選出13種魚種：分別為紅甘鱈(*Seriola dumerili*)、眼斑鱈(*Selar crumenophthalmus*)、齒鱈(*Sarda orientalis*)、台灣巴鯧(*Exthynnus alletteratus*)、鱈(*Scomberomous commerson*)、中華鱈(*Scomberomous sinensis*)、高麗鱈(*Scomberomous koreanus*)、白帶魚(*Trichiurus lepturus*)、赤土魷(*Dasvatis akaiei*)、瓦氏尖頭鮫(*Scoliodon walbeemii*)、塞氏鰻(*Hemirhamphus sajori*)、鬼頭刀(*Coryphaena hippurus*)及磚葉單棘魷(*Aluterus monoceros*)等魚種。

(二)、方法

將整理之日別資料抽出每月兩次大小潮期之各魚種漁獲量，並在資料旁附上時間、網型及潮汐等判別係數，如以下所示：

時間以 1 代表第一月； 2 代表第二月； 以下依此類推
網型以 1 代表單落網； 2 代表雙落網
潮汐以 1 代表大潮； 2 代表小潮

再以 Zar [9] 所提出的多變項變異數分析 (Multiway factorial analysis of variances; MF-AOV) 及主要因子之平均漁獲量差異性檢定 (Testing for difference between two means) 以測試各網型期大小潮平均漁獲量是否有顯著的差異性存在。統計量如式 1-3 所示。

$$\text{Total SS} = \text{Nettype SS} + \text{Year SS} + \text{Tide SS} + \text{Interaction SS} + \text{Residual SS}$$

$$F = \frac{\text{MSb}}{\text{MSw}} \text{-----}(2)$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_d} \text{-----}(3)$$

其中，SS. 表平方和 (Sum of square) ；

MSb 表組間之均方 (Between groups mean square) ；

MSw 表組內之均方 (Within groups mean square) ；

\bar{x}_1 表第一種樣本平均值 (1st sample's mean) ；

\bar{x}_2 表第二種樣本平均值 (2nd sample's mean) ；

Sd 表加權後的均方值 (Pooled mean square) 。

三、結果

(一)、網型別大小潮平均單位努力 (Mean CPUE) 漁獲量比較：

Table 1. Test of mean cpue varied by tides and net constructions

Species	C1	C2	C3	C4	C2/C1	T1	C4/C3	T2	C3/C1	T3	C4/C2	T4
Sdi.	5.0	7.1	15.1	22.5	1.41	0.61	1.48	0.96	3.01	2.03*	3.16	2.30*
Scs.	3.4	8.7	8.9	19.1	2.59	0.94	2.15	1.86	2.64	1.41	2.19	1.52
Sos.	57.8	51.9	104.4	169.9	0.89	0.40	1.63	0.66	1.81	1.15	3.28	1.26
Eas.	36.1	36.0	33.9	26.1	0.99	0.00	0.77	0.71	0.94	0.12	0.72	0.41
Scn.	11.9	14.9	25.1	18.6	1.25	0.76	0.74	0.60	2.12	1.31	1.25	0.68
Sks.	2.8	4.3	3.3	3.0	1.56	0.81	0.90	0.12	1.18	0.27	0.68	0.50
Sss.	7.3	14.8	14.9	23.9	2.02	0.99	1.61	0.83	2.02	1.32	1.62	0.76
Tls.	1.9	2.2	6.1	27.5	1.15	0.36	4.50	1.29	3.15	2.23*	12.29	1.54
Dai.	32.0	25.3	46.6	50.3	0.79	0.63	1.08	0.16	1.46	0.73	1.99	1.26
Swi.	4.2	5.1	3.9	9.5	1.22	0.95	2.42	1.70	0.94	0.10	1.86	1.15
Hsi.	5.4	3.6	35.5	63.3	0.67	0.90	1.78	0.57	6.62	2.78*	17.72	1.25
Chs.	5.7	9.3	31.0	19.1	1.62	0.63	0.62	0.89	5.43	2.29*	2.07	1.05
Ams.	4.0	35.4	12.3	17.8	8.88	1.09	1.45	0.61	3.07	1.46	0.50	0.60
Total	271.2	313.0	557.6	527.9	1.15	1.08	0.95	0.36	2.06	3.37*	1.69	2.39*

Note : C1 ; mean cpue of single-trap setnet during spring-tide,
 C2 ; mean cpue of single-trap setnet during neap-tide,
 C3 ; mean cpue of double-traps setnet during spring-tide,
 C4 ; mean cpue of double-traps setnet during neap-tide,
 T1 ; T-value of C2/C1, and so on,

* : significant (5%),

"Sdi" ; is the abbreviation of Seriola dumerili, and "Scs" is the abbreviation of Selar crumenophthalmus, and so on.

表一乃取樣之13種魚種與總漁獲量分別於不同網型(單落網和雙落網),不同潮汐(大潮和小潮)期之平均單位努力漁獲量(C1, C2, C3, C4)及其比較檢定結果,分述如後:

66到69漁獲年度係屬於單落網期,該期間內的小潮漁況顯然較大潮漁況為佳,除了齒鯖(Sarda orientalis表中縮寫成 Sos)、台灣巴鯉(Exthynnus alletteratus縮寫成 Eas)、赤土

缸 (*Dasyatis akaiei* 簡寫成 Dai)、塞氏鰨 (*Hemirhamphus saiori* 簡寫成 Hsi) 四種漁種外，其餘魚種及總漁獲量之平均單位努力漁獲量均以小潮期之 CPUE 為高，其中尤以薄葉單棘魨 (*Aluterus monoceros* 簡寫成 Ams) 差距更達 8.9 倍 (T-value 1.09)。

70 到 73 年度則為初期，此漁期內小潮漁況仍稍佳於大潮漁況，除白帶魚 (*Trichiurus lepturus* 縮寫成 Tls) 差距較大 (4.5 倍，T-value 1.29) 外，其餘大部分魚種及總漁獲量大潮漁況已稍見改善，洄游性的魚種，台灣巴鯉，鰭，高麗鰭，鬼頭刀和總漁獲量大潮漁況也已略高於小潮漁況了 (表一)。而不論是大潮漁況也好，小潮漁況也好，雙落網期均有較高之平均單位努力漁獲量。

Table 2 Comparison between the mean cpue varied by tides

Species	Mean CPUE		T-values
	spring-tide	neap-tide	
<i>Seriola dumerili</i>	10.24	15.02	1.10
<i>Selar crumenophthalmus</i>	6.21	14.08	1.98
<i>Sarda orientalis</i>	81.79	112.70	0.59
<i>Euthynnus alletteratus</i>	34.97	30.86	0.28
<i>Scomberomorus commerson</i>	18.71	16.80	0.32
<i>Scomberomorus koreanus</i>	3.04	3.63	0.35
<i>Scomberomorus sinensis</i>	11.22	19.51	1.24
<i>Trichiurus lepturus</i>	4.10	15.27	1.30
<i>Dasydtis akaiei</i>	39.52	38.11	0.11
<i>Scoliodon walbeemii</i>	4.03	7.34	1.45
<i>Hemirhamphus saiori</i>	20.89	34.33	0.53
<i>Coryphaena hippurus</i>	18.74	14.35	0.59
<i>Aluterus monoceros</i>	8.46	26.32	1.22
Total catch	418.84	423.80	0.17

Note: *; 5% significant.

(二)、全期間各魚種大小潮漁況之比較：

表二則為 66 ~ 73 漁獲年度各魚種大小潮平均 CPUE 所作之比較，其中僅洄游性的台灣巴鰲、鱈和鬼頭刀等三魚種大潮漁況較小潮漁況稍高一些，惜均未達到顯著水準；其餘大部分的魚種包括總漁獲量在內仍以小潮的平均 CPUE 稍佳。可見大潮漁況未臻理想的情況，未因網型改良而獲得改善。

Table 3. Tables of multiple analysis of variance.

Table 3.1 *Seriola dumerili*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	7882.62	1	7882.62	9.29**
TE	1257.58	1	1257.58	1.48
MN	9651.47	8	1260.43	1.42
NT×TE	547.51	1	547.51	0.65
NT×MN	9426.34	8	1178.29	1.39
TE×MN	9332.49	8	1166.56	1.37
NT×TE×MN	4895.90	8	611.99	0.72
Residual	132441.01	156	848.98	
Total	175313.02	191	917.87	

Table 3.2 *Selar crumenophthalmus*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	3257.34	1	3257.34	4.22*
TE	3034.44	1	3034.44	3.93*
MN	4594.13	8	574.27	0.74
NT×TE	344.74	1	344.74	0.45
NT×MN	10037.15	8	1254.64	1.63
TE×MN	4426.11	8	553.26	0.72
NT×TE×MN	3970.73	8	496.34	0.64
Residual	120341.82	156	771.42	
Total	149971.28	191	785.19	

Table 3.3 *Sarda orientalis*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	347510.57	1	347510.57	2.86
TE	46813.77	1	46813.77	0.39
MN	3916400.99	8	489550.12	4.03**
NT×TE	65872.72	1	65872.72	0.54
NT×MN	1944559.55	8	243069.94	2.00*
TE×MN	260474.32	8	32559.29	0.27
NT×TE×MN	394449.11	8	49306.14	0.41
Residual	18952144.38	156	121488.11	
Total	25925934.69	191	135737.88	

Table 3.4 *Euthynnus alletteratus*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	1640.99	1	1640.99	0.16
TE	812.34	1	812.34	0.08
MN	240034.76	8	30004.35	2.99**
NT×TE	814.78	1	814.78	0.08
NT×MN	196942.03	8	24617.75	2.46*
TE×MN	6051.31	8	756.41	0.08
NT×TE×MN	10330.18	8	1291.27	0.13
Residual	1563542.29	156	10022.71	
Total	2020105.78	191	10576.47	

Table 3.5 *Scomberomorus commerson*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	3332.52	1	3332.52	2.25
TE	84.10	1	84.10	0.06
MN	57403.22	8	7175.40	4.85**
NT×TE	809.80	1	809.80	0.55
NT×MN	17659.11	8	2207.39	1.49
TE×MN	4818.70	8	602.34	0.41
NT×TE×MN	8262.21	8	1032.78	0.70
Residual	231044.22	156	1481.05	
Total	323455.80	191	1693.49	

Table 3.6 *Scomberomorus koreanus*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	6.92	1	6.92	0.05
TE	17.48	1	17.48	0.13
MN	2616.57	8	327.07	2.43*
NT×TE	40.23	1	40.23	0.23
NT×MN	1708.69	8	213.59	1.59
TE×MN	251.10	8	31.39	0.23
NT×TE×MN	401.60	8	50.20	0.37
Residual	20996.80	156	134.59	
Total	26040.77	191	136.34	

Table 3.7 *Scomberomorus sinensis*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	3647.87	1	3647.87	3.29
TE	3366.58	1	3366.58	3.03
MN	130283.31	8	16285.41	14.66**
NT×TE	4.32	1	4.32	0.00
NT×MN	53145.57	8	6643.20	5.98**
TE×MN	33147.33	8	4143.42	3.73**
NT×TE×MN	23080.21	8	2885.03	2.60
Residual	173248.00	156	1110.56	
Total	419957.53	191	2198.73	

Table 3.8 *Trichiurus lepturus*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	10885.78	1	10885.78	2.92
TE	6128.10	1	6128.10	1.65
MN	25312.92	8	3164.11	0.85
NT×TE	5898.31	1	5898.31	1.58
NT×MN	25700.55	8	3212.57	0.86
TE×MN	19692.35	8	2461.54	0.66
NT×TE×MN	18559.19	8	2319.90	0.62
Residual	581033.01	156	3224.57	
Total	692890.07	191	3627.70	

Table 3.9 *Dasyddtis akajei*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	20187.61	1	20187.61	2.09
TE	79.65	1	79.65	0.01
MN	234616.59	8	29327.07	3.04***
NT×TE	694.59	1	694.59	0.07
NT×MN	63710.73	8	7963.84	0.83
TE×MN	45414.25	8	5676.78	0.59
NT×TE×MN	80364.86	8	10045.61	1.04
Residual	1505700.42	156	9651.93	
Total	1951416.43	191	10216.84	

Table 3.10 *Scoliodon walbeemii*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	232.27	1	232.27	0.88
TE	536.07	1	536.07	2.03
MN	3681.54	8	460.19	1.74
NT×TE	291.94	1	291.94	1.11
NT×MN	1387.76	8	173.47	0.66
TE×MN	888.26	8	111.03	0.42
NT×TE×MN	607.52	8	75.94	0.29
Residual	41229.34	156	264.29	
Total	48832.43	191	255.67	

Table 3.11 *Hemirhamphus saiori*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	100458.86	1	100458.86	3.15
TE	8978.87	1	8978.87	0.28
MN	290417.68	8	36302.21	1.14
NT×TE	12496.96	1	12496.96	0.39
NT×MN	271712.88	8	33964.11	1.07
TE×MN	153789.93	8	19223.74	0.60
NT×TE×MN	157849.56	8	19731.20	0.62
Residual	4974182.32	156	31885.78	
Total	5968416.44	191	31248.25	

Table 3.12 *Coryphaena hippurus*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	15641.40	1	15641.40	7.64***
TE	961.19	1	961.19	0.47
MN	107201.11	8	13400.14	6.55***
NT×TE	3134.09	1	3134.09	1.53
NT×MN	52226.38	8	6528.30	3.19***
TE×MN	3562.39	8	445.30	0.22
NT×TE×MN	22361.90	8	2795.24	1.37
Residual	319309.92	156	2046.86	
Total	524231.62	191	2744.67	

Table 3.13 *Aluterus monoceros*

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	864.46	1	864.46	0.08
TE	15574.51	1	15574.51	1.48
MN	75445.97	8	9430.75	0.90
NT×TE	7899.22	1	7899.22	0.75
NT×MN	103322.50	8	12915.31	1.23
TE×MN	83798.24	8	10474.78	1.00
NT×TE×MN	82880.03	8	10360.00	0.99
Residual	1639274.76	156	10508.17	
Total	2009465.89	191	10520.76	

Table 3.14 Total catch

Factor	SS.	DF	MS.	F
NT	3155765.20	1	3155765.20	20.78***
TE	3868.76	1	3868.76	0.03
MN	7540301.46	8	942537.68	6.21***
NT×TE	52911.29	1	52911.29	0.35
NT×MN	2279866.74	8	284983.34	1.88
TE×MN	788387.61	8	98548.45	0.65
NT×TE×MN	1043938.08	8	130492.26	0.86
Residual	23690166.00	156	151860.04	
Total	38551956.79	191	201842.71	

Note: Factor ; source of variance, SS ; sum of squares, DF ; degree of freedom, MS ; mean of squares, F ; variance ratio in case NT ; Net, TE ; Tide, MN ; Month, * ; F significant (5%), ** ; highly significant (1%).

(三)、各因子對大小潮漁況的影響：

茲再將各魚種及總漁獲量作網型、時間和潮汐等三因子的影響情況比較。

表 3.1 ~ 3.14 是東澳定置漁場網型改良前後各 3 年大小潮期不同魚種之平均 CPUE 的變方分析 (analysis of variance) 結果。

總漁獲量及紅甘鯿、眼斑鯿、鬼頭刀等魚種之大小潮漁況均明顯地受到網型改變影響。其中，總漁獲量 F 值為 14.12，紅甘鯿 F 值為 8.10，眼斑鯿 F 值為 4.39，鬼頭刀 F 值則為 5.73，亦即改用雙落網作業後之潮汐期間平均 CPUE 較單落網期漁況為佳。而齒鯖、台灣巴鯷、鯖、中華鯖、高麗鯖、白帶魚、赤土缸、尖頭鮫、塞氏鰈、薄葉單棘鮃等十種魚種大小潮漁況受到網型改變的影響則較不明顯。

大小潮漁況受到時間影響顯著的魚種計有齒鯖、台灣巴鯷、鯖、中華鯖、高麗鯖、赤土缸、鬼頭刀等七種及總漁獲量亦即不同年度不同漁期之潮汐漁況具有較明顯的差異性。

受到網型及時間交互作用影響的魚種有齒鯖、台灣巴鯷、中華鯖、鬼頭刀等，值得注意的是，齒鯖、台灣巴鯷、中華鯖等三種魚種網型的 F 值雖然很小並不表示其漁況不受網型影響，而是因為網型因素已經在交互影響效果中反映出來。另外，受到網型及潮汐交互影響的魚種唯獨中華鯖一種。

四、討論

定置網屬於陷阱類漁具，設置在沿岸水域魚類洄游之通路，將魚誘入而捕之，具有漁獲鮮度好，魚價高，漁場近，小船既可作業及作業時間短，並可為市場供需調整等之優點 [10-11]，為沿岸漁業中節省能源且最具有發展潛力的漁業之一。對於定置網的進行，如果未能完全掌握漁場

環境而冒然投資數百萬的漁具於海中，實為不當之舉。因
此，對於漁場的理化、水混濁度的重要因子之一。此理及海行動
東澳新協發定期置漁場擁有的海況條件 [12]，無論
是海水鹽度的長期變異、水溫垂直架構及日變異均屬穩定
狀況。其於本試驗結果顯示，大部分魚種均無明顯的差異性存在（
場為低潮平均漁獲量稍高一些，但均無明顯的差異性存在）（
如表一所示）而受到潮汐影響最為顯著的是該漁場的大潮期幾乎不
定。業者之認為每年農曆四月中、五月初的流速較強的 [13]。
漁或漁期而言，本省東岸黑潮主流，流速是非常穩定的 [14] 而言，
係一般而論，本省東岸，自十月至十二月，因受東北季風的影響，黑
13]。就該漁場漁期（前年 11 月至當年 6 月） [14] 而言，
沿本省東岸，自十月至十二月，因受東北季風的影響，黑
潮前進的速度減低較為緩和，自一月至四月大約為 0.5 節
到 2.0 節，到了五月、六月後約為 1.0 節甚至到達 3.0 節
。有時一月至四月流速約有下降的趨勢，係東季之季風與
流向相反之故。據劉 [12] 報導，該海域曾於農曆四月中、
五月初的大潮期出現超過 1 節的流速 (1.22 及 1.33)。定置網
具對潮流流速的上限大致約為 0.6 節到 0.8 節，超過 0.6
節以上時，揚網既發生困難，不僅網地變形，也將影響漁
獲 [15-16]。東澳新協發定期置漁場每年到了五、六月承受如
此強勁的潮流，無怪乎網具會受影響變形而外洋洄游性的
接近型 [17] 魚種（齒鯖、台灣巴鯉、鯖等）大量纏絡刺入
網目了。

總而言之，潮汐因素對本漁場的影響和其它海況因子
、氣象因子一樣並不突出，也是屬於穩定狀況，而每年的農
曆四月中、五月初大潮漁獲量較差的現象，並非潮汐的關

係，應歸咎於流速的改變以及網具本身受急潮影響，致使網具異變而使然。

關於改進大潮急流對定置漁場影響的方法，以下有幾點建議供業者參考：

(1) 碇著用材使用大型水泥塊較為穩固，不像沙袋容易分散流失，也有魚礁的作用。

(2) 使用含鉛質重的網地：使用含鉛質重的網地，沉降力大，不易漂浮，網不易變形破裂，效果大。

(3) 身網設二重沉子：遇潮流時，身網容易變形，潮流過後才恢復原狀。若在離海底適當的距離處設第二重沉子，可使身網恢復力增加，提高誘魚效果 [18]。

(4) 緣網及罩網：網身與網連接處設緣網，以加強其力量，防止波浪的破壞。另有半潮差寬度的罩網，可於大潮浮子沉入水面時，防止上層魚類逃逸。

(5) 其它諸如魚群來游狀況、海底地形、網具方向及其因潮汐變因（包括潮差、潮流方向及速度）等所導致的影響都應於新設或更替時詳加考慮並設法因應。

五、謝詞

本研究的完成，承行政院農業委員會經費支助，東澳新協發定置漁場翁桐合、陳霖及陳阿清先生等提供資料；李杰民小姐及本系吳勝敏同學協助資料處理，特此申謝。

參考文獻

1. 小倉 伸吉 (1934). 潮汐，岩波書局，9-10。
2. Gross, M. G. (1976). Oceanography, Charles E. Merrill Publishing co., 99 p.。
3. Stowe, K. S. (1943). Ocean Science, New York, 368-369。

4. 張希達, 金心衡, 歐錫祺, 周耀然 (1977). 漁撈學, 海國書局, 279 p.。
5. 井上 實 (1985). 漁具と魚の行動, 恆星社厚生閣, 174-175。
6. 大森 信 (1981). 食用くらの生物學と漁業(總說), 東京水產大學, pp. 9。
7. 黃燦、金完洙 (1977). 定置網鱈漁獲與環境之相關研究, 韓國海洋學會誌, 12(1), 1-6。
8. 劉春成, 林志遠 (1986). 東澳定置網漁場網型改良前後漁況之比較研究, 台灣水產學會刊, 13(1), 38-46。
9. Zar, J. H. (1974). Biostatistical analysis, Prentice-Hall, Englewood Cliff, N. T., 190-197。
10. 長棟 暉友 (1953). 最新漁撈學, 恆星社厚生閣, 296 p.。
11. 林俊辰, 謝日豐, 蘇偉成, 李燦然 (1983). 東部及東北部定置網漁場環境初步調查, 台灣省水產試驗所研究報告, 1-7。
12. 劉春成 (1986). 定置網漁業海漁況之線型迴歸解析, 台灣省水產學會刊, 13(2), 1-10。
13. 陳奇珍 (1972). 海洋學, 海國書局, pp. 25。
14. 林志遠, 劉春成, 陳朝欽, 鄭火元 (1986). 東澳定置網漁業之漁獲組成與變動研究, 國立台灣海洋學院學報, 20, 67-106。
15. 陳中和, 陳 忠, 廖學耕 (1983). 烏石鼻急流漁場 15 K 型雙落網試驗, 台灣省水產試驗所試驗報告 35 號, 1-23。
16. 宮本 秀明 (1951). 定置網の研究, 東海區水研報, 225 p.。
17. 井上 喜洋 (1975). 定置網に入った魚群の居残り率, うみ, 13(1), 1-4。
18. 盧向志 (1987). 日本定置網漁業考察研習報告, 中國水產月刊, 335, 13-18。